

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19)世界知的所有権機関  
国際事務局



(43)国際公開日  
2001年12月27日 (27.12.2001)

PCT

(10)国際公開番号  
**WO 01/98661 A1**

(51)国際特許分類:

F04C 18/02

(21)国際出願番号:

PCT/JP01/05243

(22)国際出願日: 2001年6月20日 (20.06.2001)

(25)国際出願の言語:

日本語

(26)国際公開の言語:

日本語

(30)優先権データ:

特願2000-188198 2000年6月22日 (22.06.2000) JP

(71)出願人(米国を除く全ての指定国について): 三菱重工業株式会社 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒110-8315 東京都千代田区丸の内二丁目5番1号 Tokyo (JP).

(72)発明者; および

(75)発明者/出願人(米国についてのみ): 伊藤隆英 (ITOH, Takahide) [JP/JP], 笹川千賀子 (SASAKAWA, Chikako) [JP/JP], 松田 進 (MATSDA, Susumu) [JP/JP]; 〒453-8515 愛知県名古屋市中村区岩塙町字高道1番地 三菱重工業株式会社 名古屋研究所内 Aichi (JP).

(74)代理人: 弁理士 藤田考晴, 外 (FUJITA, Takaharu et al.); 〒169-8925 東京都新宿区高田馬場三丁目23番3号 ORビル Tokyo (JP).

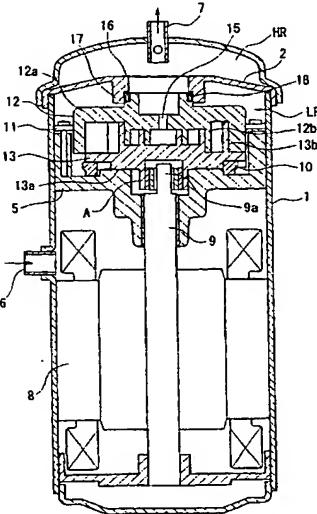
(81)指定国(国内): CN, KR, US.

(84)指定国(広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

[統葉有]

(54)Title: SCRAWL COMPRESSOR

(54)発明の名称: スクロール圧縮機



(57)Abstract: A scroll compressor comprising a back pressure chamber (HR) formed at the other side of an end plate (12a) of a stationary scroll (12), the stationary scroll (12) being pressed against a revolving scroll (13) by introducing a compressed fluid into the back pressure chamber (HR), wherein a level difference is provided between end plates (12a, 13a) of the stationary and revolving scrolls (12, 13) and the upper edges of the walls (12b, 13b) of the stationary and revolving scrolls (12, 13) are of stepped shape to prevent leakage of the fluid.

(57)要約:

固定スクロール12の端板12aの他側面側に背圧室HRが形成され、背圧室HRに圧縮流体が導入されることにより固定スクロール12を旋回スクロール13に押しつける。さらに、固定スクロール12と旋回スクロール13の端板12a、13aには段差部が設けられ、固定スクロール12と旋回スクロール13の壁体12b、13bの上縁は段付き形状とされて、流体の漏れを防止する。

WO 01/98661 A1



添付公開書類:  
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明細書

## スクロール圧縮機

## 技術分野

本発明は、空気調和装置や冷凍装置等に具備されるスクロール圧縮機に関する。

## 背景技術

スクロール圧縮機は、固定スクロールと旋回スクロールとを渦巻き状の壁体どうしを組み合わせて配置し、固定スクロールに対し旋回スクロールを公転旋回運動させることで壁体間に形成される圧縮室の容積を漸次減少させて該圧縮室内の流体の圧縮を行うものである。

スクロール圧縮機の設計上の圧縮比は、圧縮室の最小容積（壁体どうしのかみ合いが外れて圧縮室が消滅する直前の容積）に対する、圧縮室の最大容積（壁体どうしがかみ合って圧縮室が形成された時点の容積）の比であり、次式（I）で表される。

$$V_i = \{A(\theta_{suc}) \cdot L\} / \{A(\theta_{top}) \cdot L\} = A(\theta_{suc}) / A(\theta_{top}) \cdots (I)$$

(I)式において、 $A(\theta)$ は旋回スクロールの旋回角 $\theta$ に応じて容積を変化させる圧縮室の旋回面に平行な断面積を表す関数、 $\theta_{suc}$ は圧縮室が最大容積となるときの旋回スクロールの旋回角、 $\theta_{top}$ は圧縮室が最小容積となるときの旋回スクロールの旋回角、 $L$ は壁体どうしのラップ（重なり）長である。

従来、スクロール圧縮機の圧縮比 $V_i$ の向上を図るには、両スクロールの壁体の巻き数を増やして最大容積時の圧縮室の断面積 $A(\theta)$ を大きくする手法が採られてきた。しかしながら、壁体の巻き数を増やす従来の手法ではスクロールの外形が拡大して圧縮機自体が大型化するため、大きさの制限が厳しい自動車用等の空気調和装置には採用し難いという問題点があった。

上記の問題点を解決すべく、特公昭60-17956号には、以下に示す技術が提案されている。

図12Aに示したものは固定スクロール50であり、端板50aと、端板50aの一側面に立設された渦巻き状の壁体50bとを備えている。また、図12Bに示したものは旋回スクロール51である。旋回スクロール51も、固定スクロール50と同様に端板51aと、端板51aの一側面に立設された渦巻き状の壁体51bとを備えている。

固定スクロール50および旋回スクロール51の端板50a、51aの側面に、壁体50b、51bの渦巻きの外周端から $\pi$ (rad)に位置して、中心部側が高く外周端側が低い段差部52が形成されている。さらに、この端板50a、51aの段差部52に対応して、両スクロール50、51が備える壁体50b、51bの渦巻き状の上縁に中心部側が低く外周端側が高い段差部53が形成されている。

また、壁体50b、51bの上縁には、気密性を高めるチップシール54、56が配設されている。

上記のようなスクロール圧縮機において、固定スクロール50と旋回スクロール51のそれぞれの壁体50b、51bをかみ合わせ、最大容積の圧縮室Pが形成された状態が図13Aであり、圧縮室Pについて、渦巻き方向に沿った断面図が図13Bである。

図13Bからわかるように、段差部52よりも外周端側におけるラップ長L1は内側のラップ長Lsより長く形成されている。このため、ラップ長が一様である場合と比較すると、段差部52より外側のラップ長が長い分だけ圧縮室Pの最大容積が大きくなることがわかる。したがって、壁体の巻き数を増やさなくても、設計上の圧縮比を向上させることが可能である。

しかしながら、上記従来のスクロール圧縮機においては、図14に示すように、旋回スクロール51の位相によっては、段差部53近傍のチップシール56が固定スクロール50の端板50aから離間してしまう(図の符号aで示した部位)。固定スクロール50側のチップシール54も同様に、段差部52の近傍において、旋回スクロール51の端板51aから離間してしまう。

このため、チップシール54、56がそれぞれ壁体50b、51bから落下してしまったり、チップシール54、56の折損を招き、段差部分で流体の漏れが発生してしまうという問題点があった。

本発明は上記の事情に鑑みてなされたものであり、流体の漏れを防止することができるスクロール圧縮機を提供することを目的とする。

### 発明の開示

本発明のスクロール圧縮機は、端板の一側面に立設された渦巻き状の壁体を有する固定スクロールと、端板の一側面に立設された渦巻き状の壁体を有し、前記各壁体どうしを噛み合わせて自転を阻止されつつ公転旋回運動可能に支持された旋回スクロールとを備えたスクロール圧縮機において、前記固定スクロールと旋回スクロールの少なくともいずれか一方のスクロールの端板の他側面側に背圧室が形成され、該背圧室に前記両スクロールにより圧縮された流体が導入されることにより前記一方のスクロールが他方のスクロール側に押しつけられる構成とされ、さらに、前記固定スクロールと旋回スクロールの少なくともいずれか一方のスクロールの端板には、前記一側面に、その高さが壁体の渦に沿ってその中心部側で高く外周端側で低くなるよう形成された段差部が設けられ、前記固定スクロールと旋回スクロールのいずれか他方のスクロールの壁体の上縁は、前記端板の段差部に対応し、複数の部位に分割されかつ該部位の高さが渦の中心部側で低く外周端側で高くなる段付き形状とされたことを特徴とする。

このスクロール圧縮機においては、背圧室に導入された圧縮流体によって、一方のスクロールが他方のスクロールに押しつけられる。このため、従来のようにチップシールを用いずとも圧縮室がシールされ、圧縮室内の流体の漏れを防止することができる。したがって、チップシールと端板が離間することによって生ずるチップシールの落下、折損等の問題が発生することもない。

また、本発明のスクロール圧縮機において、前記固定スクロールと旋回スクロールの少なくともいずれか一方のスクロールを他方のスクロールに押しつけるための弾性体が設けられていてもよい。

このスクロール圧縮機においては、弾性体により一方のスクロールが他方のスクロールに押しつけられるため、流体の漏れが防止される。

また、本発明のスクロール圧縮機において、前記背圧室は、前記固定スクロールの前記他側面側に形成されていてもよい。

このスクロール圧縮機においては、固定スクロールが旋回スクロール側に押しつけられることにより、圧縮室がシールされる。

また、本発明のスクロール圧縮機において、前記背圧室は、前記旋回スクロールの前記他側面側に形成されていてもよい。

このスクロール圧縮機においては、旋回スクロールが固定スクロール側に押しつけられることにより、圧縮室がシールされる。

また、上記スクロール圧縮機において、前記旋回スクロールの端板の前記他側面側に嵌合して公転旋回運動するベアリング部材が設けられ、前記背圧室は、前記旋回スクロールと前記ベアリング部材との間に形成されていてもよい。

このスクロール圧縮機においては、背圧室に導入された圧縮流体が、旋回スクロールとベアリング部材との間を押し広げようとする圧力を作用する。これにより、旋回スクロールが固定スクロール側に押しつけられる。

#### 図面の簡単な説明

図1は、本発明の第1の実施形態として示したスクロール圧縮機の全体構成を示す断面図である。

図2は、同スクロール圧縮機に用いられる固定スクロールの斜視図である。

図3は、同スクロール圧縮機に用いられる旋回スクロールの斜視図である。

図4は、同固定スクロールまたは旋回スクロールの渦に沿った断面図である。

図5は、同スクロール圧縮機の駆動時における流体圧縮の過程を示す図である。

図6は、同スクロール圧縮機の駆動時における流体圧縮の過程を示す図である。

図7は、同スクロール圧縮機の駆動時における流体圧縮の過程を示す図である。

図8は、同スクロール圧縮機の駆動時における流体圧縮の過程を示す図である。

図9A～9Dは、同スクロール圧縮機の圧縮室を展開した形状を示す図である。

図10は、本発明の第2の実施形態として示したスクロール圧縮機の全体構成を示す断面図である。

図11は、本発明の第3の実施形態として示したスクロール圧縮機の全体構成を示す断面図である。

図12A及び12Bは、従来のスクロール圧縮機に用いられる固定スクロール

及び旋回スクロールの斜視図である。

図13A及び13Bは、従来のスクロール圧縮機において、最大容積時の圧縮室を示す図である。

図14は、従来のスクロール圧縮機の段差部近傍におけるチップシールの摺接状態を示す断面図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

本発明に係るスクロール圧縮機の実施形態を図1ないし図9A～9Dに示して説明する。

図1は、本発明の一実施形態として示した背圧型のスクロール圧縮機の構成を示している。この背圧型のスクロール圧縮機は、密閉状態のハウジング1、ハウジング1内を高圧室HRと低圧室LRとに分離するディスチャージカバー2、フレーム5、吸入管6、吐出管7、モータ8、回転シャフト9、自転阻止機構10、固定スクロール12、固定スクロール12にかみ合う旋回スクロール13から構成される。

図2に示すように、固定スクロール12は端板12aの一側面に渦巻き状の壁体12bが立設された構成となっている。旋回スクロール13は、固定スクロール12と同様に端板13aの一側面に渦巻き状の壁体13bが立設された構成となっており、特に壁体13bは固定スクロール12側の壁体12bと実質的に同一形状をなしている。

図3に示すように、旋回スクロール13は固定スクロール12に対して相互に公転旋回半径だけ偏心しあつ $180^\circ$ だけ位相をずらした状態で、壁体12b、13bどうしをかみ合わせて組み付けられている。

このような背圧型のスクロール型流体機械では、固定スクロール12がボルト等によりフレーム5に完全に固定されておらず、規制された範囲内において可動である。

旋回スクロール13の背面側には円筒状のボスAが形成され、ボスAには、モータ8で駆動される回転シャフト9の上端に設けられて旋回運動する偏心ピン9aが挿入されている。これにより、旋回スクロール13は固定スクロール12に

対して旋回運動されるとともに、自転阻止機構 10 の作用によりその自転が阻止されている。

一方、固定スクロール 12 は、ハウジング 1 に固定されたフレーム 5 に対して支持バネ（弾性体） 11 を介して浮上自在に支持されるとともに旋回スクロール 13 側に押しつけられている。端板 3a の背面中央には圧縮された流体の吐出ポート 15 が設けられている。また、吐出ポート 15 の周囲には、固定スクロール 12 の端板 12a の背面より突出する円筒フランジ 16 が設けられ、該円筒フランジ 16 はディスチャージカバー 2 側の円筒フランジ 17 に嵌合している。これらの円筒フランジ 16, 17 が嵌合する部分には、高圧室 HR と低圧室 LR とを分離し、固定スクロール 12 の背面に高い圧力（背圧）をかけて押し下げる必要があるため、シール部材 18 によるシール構造が採用されている。このシール部材 18 は、U 字形の断面形状を有している。この場合の高圧室 HR は、固定スクロール 12 の背面に高圧の吐出圧力を作用させる背圧室としても機能している。

固定スクロール 12 の端板 12a には、壁体 12b が立設された一側面に、壁体 12b の渦方向に沿って中心部側で高く外周端側で低くなるよう形成された段差部 42 を備えている。

旋回スクロール 13 側の端板 13a も端板 12a と同様に、壁体 13b が立設された一側面に、壁体 13b の渦方向に沿って中心部側で高く外周端側で低くなるよう形成された段差部 43 を備えている。

各段差部 42, 43 は、それぞれ壁体 12b, 壁体 13b の渦巻き中心を基準として、各壁体 12b, 13b の外周端から  $\pi$  (rad) 進んだ位置に設けられている。

端板 12a の底面は、段差部 42 が形成されることにより、中心部よりも設けられた底の浅い底面 12f と外周端よりに設けられた底の深い底面 12g の 2 つの部位に分けられている。隣り合う底面 12f, 12g 間には、段差部 42 を構成し、前記底面 12f, 12g を繋いで垂直に切り立つ連結壁面 12h が存在している。端板 13a の底面も端板 12a と同様に、段差部 43 が形成されていることにより、中心部よりも設けられた底の浅い底面 13f と外周端よりに設

けられた底の深い底面 1 3 g の 2 つの部位に分けられている。隣り合う底面 1 3 f, 1 3 g 間には、段差部 4 3 を構成し、前記底面 1 3 f, 1 3 g を繋いで垂直に切り立つ連結壁面 1 3 h が存在している。

また、固定スクロール 1 2 側の壁体 1 2 b は、旋回スクロール 1 3 の段差部 4 3 に対応し、その渦巻き状の上縁が 2 つの部位に分割され、かつ渦の中心部側で低く外周端側で高い段付き形状となっている。旋回スクロール 1 3 側の壁体 1 3 b も壁体 1 2 b と同様に、固定スクロール 1 2 の段差部 4 2 に対応し、渦巻き状の上縁が 2 つの部位に分割され、かつ渦の中心部側で低く外周端側で高い段付き形状となっている。

具体的には、壁体 1 2 b の上縁は、中心部寄りに設けられた低位の上縁 1 2 c と外周端寄りに設けられた高位の上縁 1 2 d の 2 つの部位に分けられ、隣り合う上縁 1 2 c, 1 2 d 間には、両者を繋いで旋回面に垂直な連結縁 1 2 e が存在している。壁体 1 3 b の上縁も壁体 1 2 b と同様に、中心部寄りに設けられた低位の上縁 1 3 c と外周端寄りに設けられた高位の上縁 1 3 d の 2 つの部位に分けられ、隣り合う上縁 1 3 c, 1 3 d 間には、両者を繋いで旋回面に垂直な連結縁 1 3 e とが存在している。

連結縁 1 2 e は、壁体 1 2 b を旋回スクロール 1 3 の方向から見ると壁体 1 2 b の内外両側面に滑らかに連続し壁体 1 2 b の肉厚に等しい直径を有する半円形をなしており、連結縁 1 3 e も連結縁 1 2 e と同様に、壁体 1 3 b の内外両側面に滑らかに連続し壁体 1 3 b の肉厚に等しい直径を有する半円形をなしている。

また、連結壁面 1 2 h は、端板 1 2 a を旋回軸方向から見ると旋回スクロールの旋回に伴って連結縁 1 3 e が描く包絡線に一致する円弧をなしており、連結壁面 1 3 h も連結壁面 1 2 h と同様に、連結縁 1 2 e が描く包絡線に一致する円弧をなしている。

なお、本例の固定スクロール 1 2 の壁体 1 2 b 及び旋回スクロール 1 3 の壁体 1 3 b の上縁には、チップシールが設けられておらず、壁体 1 2 b, 1 3 b の端面が端板 1 2 a, 1 3 a に押圧されることにより後述の圧縮室 C の密閉が行われる。

図 4 に示すように、壁体 1 2 b において上縁 1 2 c と連結縁 1 2 e とが突き合

う部分には、肉盛りしたようにリブ12iが設けられている。リブ12iは、応力集中を避けるため上縁12cと連結縁12eとを滑らかに連続する凹曲面をして壁体12bと一緒に形成されている。壁体13bにおいて上縁13c, 13eが突き合う部分にも、同様の理由で同形状のリブ13iが設けられている。

端板12aにおいて底面12gと連結壁面12hとが突き合う部分にも、肉盛りしたようにリブ12jが設けられている。リブ12jは、応力集中を避けるため底面12gと連結壁面12hとを滑らかに連続する凹曲面をして壁体12bと一緒に形成されている。端板13aにおいて底面13gと連結壁面13hとが突き合う部分にも、同様の理由で同形状のリブ13jが設けられている。

壁体12bにおいて上縁12dと連結縁12eが突き合う部分、および壁体13bにおいて上縁13dと連結縁13eが突き合う部分は、組み付け時にリブ13j, 12jとの干渉を避けるためにそれぞれ面取りされている。

固定スクロール12に旋回スクロール13を組み付けると、低位の上縁13cが底の浅い底面12fに当接し、高位の上縁13dが底の深い底面12gに当接する。同時に、低位の上縁12cが底の浅い底面13fに当接し、高位の上縁12dが底の深い底面13gに当接する。これにより、両スクロール間には向かい合う端板12a, 13aと壁体12b, 13bとに区画されて圧縮室Cが形成される。

圧縮室Cは旋回スクロール13の公転旋回運動に伴い外周端から中心部に向けて移動するが、連結縁12eは、壁体12b, 13bの当接点が連結縁12eよりも外周端寄りに存在する間は壁体12を挟んで隣接する圧縮室C（一方は密閉状態にない）間で流体の漏れが生じないように連結壁面13hに摺接し、壁体12b, 13bの当接点が連結縁12eよりも外周端寄りに存在しない間は壁体12を挟んで隣接する圧縮室C（共に密閉状態にある）間で均圧を図るべく連結壁面13hには摺接しないようになっている。

連結縁13eも同様に、壁体12b, 13bの当接点が連結縁13eよりも外周端寄りに存在する間は壁体13を挟んで隣接する圧縮室C（一方は密閉状態にない）間で流体の漏れが生じないように連結壁面12hに摺接し、壁体12b, 13bの当接点が連結縁13eよりも外周端寄りに存在しない間は壁体13を挟

んで隣接する圧縮室C（共に密閉状態にある）間で均圧を図るべく連結壁面12hには摺接しないようになっている。なお、連結縁12eと連結壁面13h、および連結縁13eと連結壁面12hの摺接は、旋回スクロール13が1/2回転する間で同期して起こる。

上記のように構成されたスクロール圧縮機の駆動時における流体圧縮の過程を図5ないし図8に示して順に説明する。

図5に示す状態では、壁体12bの外周端が壁体13bの外側面に当接するとともに、壁体13bの外周端が壁体12bの外側面に当接し、端板12a, 13a、壁体12b, 13b間に流体が封入され、スクロール圧縮機構の中心を挟んで正対した位置に、最大容積の圧縮室Cが2つ形成される。この時点では、連結縁12eと連結壁面13h、連結縁13eと連結壁面12hは摺接しているが、直後に離間する。

図5の状態から旋回スクロール13が $\pi/2$ だけ旋回し図6に示す状態に至る過程では、圧縮室Cが密閉状態を保ちながら中心部に向けて進行し、漸次容積を減少させて流体を圧縮し、圧縮室Cに先行する圧縮室COも密閉状態を保ちながら中心部に向けて進行し、漸次容積を減少させて引き続き流体を圧縮する。この過程において、連結縁12eと連結壁面13h、連結縁13eと連結壁面12hそれぞれの摺接が解消され、隣接する二つの圧縮室Cが均圧される。

図6の状態から旋回スクロール13が $\pi/2$ だけ旋回し図7に示す状態に至る過程では、圧縮室Cが密閉状態を保ちながら中心部に向けて進行し、漸次容積を減少させてさらに流体を圧縮し、圧縮室COも密閉状態を保ちながら中心部に向けて進行し、漸次容積を減少させて引き続き流体を圧縮する。この過程において、連結縁12eは連結壁面13hに、連結縁13eは連結壁面12hにそれぞれに摺接を開始する。

図7に示す状態では、外周端に近い壁体12bの内側面とその内方に位置する壁体13bの外側面との間には後に圧縮室となる開放空間C1が形成され、同じく外周端に近い壁体13bの内側面とその内方に位置する壁体12bの外側面との間にも後に圧縮室となる開放空間C1が形成され、開放空間C1には低圧室LRから低圧の流体が流入する。

## 10

図7の状態から旋回スクロール13が $\pi/2$ だけ旋回し図8に示す状態に至る過程では、開放空間C1が大きさを拡大しながらスクロール圧縮機構の中心部に向けて進行し、開放空間C1に先行する圧縮室Cも中心部に向けて進行し、漸次容積を減少させて流体を圧縮する。

図8の状態から旋回スクロール13がさらに $\pi/2$ だけ旋回し再び図5に示す状態に至る過程では、空間C1がさらに大きさを拡大しながらスクロール圧縮機構の中心部に向けて進行し、空間C1に先行する圧縮室Cも密閉状態を保ちながら中心部に向けて進行し、漸次容積を減少させて流体を圧縮する。そして、図5の状態に至ると、図8に示す圧縮室Cが図5に示す圧縮室C0に相当し、図8に示す空間C1が図5に示す圧縮室Cに相当することとなる。

その後圧縮を続けることにより、圧縮室Cは最小容積となり、流体は圧縮室Cから吐出される。

吐出した流体は、高圧室HRに導入される。そして固定スクロール12が高圧の背圧を受けて旋回スクロール13側に押しつけられ、また、シール部材15においては、高圧の流体がU字部の内側に導入されることにより差圧で拡幅され、シール面が円筒フランジ16、17の垂直面に向けて押圧されることにより高圧室HRと低圧室LRのシールが行われる。

次に、圧縮室Cの形状変化について説明する。

最大容積から最小容積に至る圧縮室Cの大きさの変遷は、図5における圧縮室C→図7における圧縮室C→図5における圧縮室C0→図8における圧縮室C0と見なせる。ここで、それぞれの状態における圧縮室を展開した形状を図9A～9Dに示す。

最大容積となる図9Aの状態では、圧縮室は旋回軸方向の幅が途中で狭くなる異形の短冊状をなす。その幅は、スクロール圧縮機構の外周端側では底面12gから上縁12dまでの壁体12bの高さ（もしくは底面13gから上縁13dまでの壁体13bの高さ）にほぼ等しいラップ長L1となり、中心部側では底面12fから上縁12dまでの高さ（もしくは底面13fから上縁13dまでの壁体13bの高さ）にほぼ等しいラップ長Ls（< L1）となる。

図9Bの状態においても、圧縮室は旋回軸方向の幅が途中で狭くなる異形の短

## 11

冊状をなす。その幅は、スクロール圧縮機構の外周端側ではラップ長 $L_s$ となり、中心部側では底面 $12f$ から上縁 $12c$ までの高さ（もしくは底面 $13f$ から上縁 $13c$ までの壁体 $13b$ の高さ）にほぼ等しいラップ長 $L_{ss}$ （ $< L_s$ ）となる。

さらに圧縮が進むと、図9Cに示すように圧縮室はその幅が均一のラップ長 $L_{ss}$ となる。

そして図9Dに示すようにその長さが最小となることにより、圧縮室は最小容積となる。

上記スクロール圧縮機においては、圧縮室の容積変化が、従来のように旋回面に平行な断面積の減少のみによって引き起こされるのではなく、図9A～9Dに示したように旋回軸方向の幅の減少と断面積の減少とによって相乗的に引き起こされる。

したがって、壁体 $12b$ 、 $13b$ を段付き形状とし、スクロール圧縮機構の外周端寄りと中心部寄りとで壁体 $12b$ 、 $13b$ のラップ長を変化させ、圧縮室Cの最大容積を大きくしたり最小容積を小さくしたりすることで、壁体どうしのラップ長が一定である従来のスクロール圧縮機に比べて圧縮比を向上させることができる。

そして、背圧を高圧室HRに導入することで、固定スクロール $12$ を旋回スクロール $13$ に押しつける。このため、チップシールを用いずとも圧縮室Cのシールが行われ、チップシールの落下や折損が発生することもなく、効率のよい圧縮を行うことができる。

次に、本発明の第2の実施形態について説明する。なお、上記第1の実施形態と同一の構成については、同一の符号を用いてその説明を省略する。

図10に示したものは本例にかかるスクロール圧縮機である。このスクロール圧縮機は密閉状のハウジング $2$ を有し、下部に吸入管 $23$ 、上部に吐出管 $25$ を有している。ハウジング $21$ 内には、上部に駆動部 $27$ が、下部に圧縮機部 $29$ がそれぞれ設けられている。駆動部 $27$ は、主軸 $28$ に固着されたロータ $27a$ と、ハウジング $21$ に固着されたステータ $27b$ とを備えている。主軸 $28$ は、主軸受け $30$ により回転自在に支持されており、ステータ $27b$ に電流が流れる

## 12

ことでロータ27aを介して前記主軸28に回転動力が与えられるようになっている。

圧縮機部29は固定スクロール31と旋回スクロール32とからなっている。固定スクロール31の端板は、ハウジング21に固定されている。

旋回スクロール32の端板中央には圧縮された流体の吐出ポート33が設けられている（なお、本例は上記第1の実施形態とは異なり、固定スクロール31には吐出ポート（図1の符号15参照）は設けられていない）。旋回スクロール32の背面側には、吐出ポート33開口部を取り囲んで円筒状のボスAが形成され、このボスAに主軸28の偏心部28aが挿入されている。

固定スクロール31と旋回スクロール32のその他の構成は、上記第1の実施形態における固定スクロール12及び旋回スクロール13と同様であり、端板に段差部42、43が形成され、また、段付き形状の壁体12b、13bを備えている。

主軸28には、連通孔34が軸方向に貫通状態に設けられており、吐出ポート33と吐出管25とを連通している。

また、旋回スクロール32と主軸受け30との間には、ハウジング21内を高圧室（背圧室）HRと低圧室LRとに分離・シールする環状のシール部材35が設けられている。高圧室HRは、旋回スクロール32背面側の吐出ポート33開口周囲に形成される。

このスクロール圧縮機においては、旋回スクロール32を公転旋回運動させると、圧縮室Cが外周端から中心部に向けて移動しつつ、漸次容積を減少させて流体を圧縮する。流体の圧縮行程は上記第1の実施形態と同一であるが、圧縮された流体は、吐出ポート33を介して旋回スクロール32の背面側に形成された高圧室HRに導入される。そして旋回スクロール32が高圧の背圧を受けて固定スクロール31側に押し当てられる。

本例のスクロール圧縮機においては、圧縮室の容積変化が、従来のように旋回面に平行な断面積の減少のみによって引き起こされるのではなく、図9A～9Dに示したように旋回軸方向の幅の減少と断面積の減少とによって相乗的に引き起こされる。

## 13

したがって、壁体12b, 13bを段付き形状とし、スクロール圧縮機構の外周端寄りと中心部寄りとで壁体12b, 13bのラップ長を変化させ、圧縮室Cの最大容積を大きくしたり最小容積を小さくしたりすることで、壁体どうしのラップ長が一定である従来のスクロール圧縮機に比べて圧縮比を向上させることができる。

そして、背圧を高圧室HRに導入することで、旋回スクロール32を固定スクロール31に押しつける。このため、チップシールを用いずとも圧縮室Cのシールが行われ、チップシールの落下や折損が発生することもなく、効率のよい圧縮を行うことができる。

次に、本発明の第3の実施形態について説明する。なお、上記第1の実施形態と同一の構成については、同一の符号を用いてその説明を省略する。

図11に示したものは、本例にかかるスクロール圧縮機である。このスクロール圧縮機は、固定スクロール12に噛み合わせられた旋回スクロール13を有する。旋回スクロール13'は端板13a'と、端板13a'の一側面に立設された壁体13bにより構成されている。端板13a'以外は上記第1の実施形態の旋回スクロール13と同一の構成である。

旋回スクロール13'の端板13a'には、背面側（端板13a'の他側面側）に環状溝45が形成されている。この環状溝45には、ベアリング部材46が嵌合している。ベアリング部材46には、環状溝45に対応する環状突起46aが形成されており、この環状突起46aが環状溝45に嵌合している。環状突起46aと環状溝45とのシール面にはシール部材47が設けられていることにより、旋回スクロール13'とベアリング部材46との間の隙間を、中心部側の高圧室（背圧室）HR' と外側の低圧室LRとに分離している。そして、端板13a'には、高圧室HR' と圧縮室Cとを連通する連通孔48が形成されている。

ベアリング部材46には環状突起46aと逆側に延びる円筒状のボスAが形成され、このボスAに回転シャフト9の上端に設けられて旋回運動する偏心ピン9aが挿入されている。また、ベアリング部材46は自転阻止機構10によりその自転が阻止された状態で支持されている。

## 14

これにより、ベアリング部材46は回転シャフト9の回転により公転旋回運動され、その運動が旋回スクロール13'に伝達して旋回スクロール13'が公転旋回運動するようになっている。

このスクロール圧縮機においては、旋回スクロール13'を公転旋回運動させると、圧縮室Cが外周端から中心部に向けて移動しつつ、漸次容積を減少させて流体を圧縮する。流体の圧縮行程は上記第1の実施形態と同一であるが、圧縮された流体は吐出ポート15から吐出されると共に、連通孔48を介して高圧室HR'に導入される。高圧室HR'に導入された高圧流体は、旋回スクロール13'とベアリング部材46とを互いに離間させるように圧力を作用し、これにより旋回スクロール13'が固定スクロール12に押し当てられる。

本例のスクロール圧縮機においては、圧縮室の容積変化が、従来のように旋回面に平行な断面積の減少のみによって引き起こされるのではなく、図9A~9Dに示したように旋回軸方向の幅の減少と断面積の減少とによって相乗的に引き起こされる。

したがって、壁体12b, 13bを段付き形状とし、スクロール圧縮機構の外周端寄りと中心部寄りとで壁体12b, 13bのラップ長を変化させ、圧縮室Cの最大容積を大きくしたり最小容積を小さくしたりすることで、壁体どうしのラップ長が一定である従来のスクロール圧縮機に比べて圧縮比を向上させることができる。

そして、背圧を高圧室HR'に導入することで、固定スクロール12と旋回スクロール13'とが互いに押しつけられる。このため、チップシールを用いずとも圧縮室Cのシールが行われ、チップシールの落下や折損が発生することもなく、効率のよい圧縮を行うことができる。

なお、上記実施形態においては連結縁12e, 13eが旋回スクロール13の旋回面に垂直に形成され、これに対応して連結壁面12h, 13hも旋回面に垂直に形成されているが、連結縁12e, 13e、連結壁面12h, 13hは互いの対応関係を守っていれば旋回面に垂直である必要はなく、例えば旋回面に対して傾斜するように形成しても構わない。

また、連結縁12e, 13eは半円形をなしている必要はなく、いかなる形状

## 15

であってもよい。この場合、連結縁 12e, 13e が描く包絡線は円弧とはならないので、連結壁面 12h, 13h も円弧にはならなくなる。

さらにまた、段差部 42, 43 の形成箇所もそれぞれ 1 箇所でなくともよく、それぞれ複数箇所に設けられていてよい。

## 産業上の利用可能性

以上説明したように、本発明のスクロール圧縮機においては、背圧室に導入された圧縮流体によって、一方のスクロールが他方のスクロールに押しつけられる。このため、従来のチップシールを用いずとも圧縮室がシールされるから、チップシールの落下、折損が発生することもなく、流体の漏れを防止しして効率よく圧縮を行うことができる。

## 16

## 請求の範囲

1. 端板の一側面に立設された渦巻き状の壁体を有する固定スクロールと、

端板の一側面に立設された渦巻き状の壁体を有し、前記各壁体どうしを噛み合わせて自転を阻止されつつ公転旋回運動可能に支持された旋回スクロールとを備えたスクロール圧縮機において、

前記固定スクロールと旋回スクロールの少なくともいずれか一方のスクロールの端板の他側面側に背圧室が形成され、該背圧室に前記両スクロールにより圧縮された流体が導入されることにより前記一方のスクロールが他方のスクロール側に押しつけられる構成とされ、

さらに、前記固定スクロールと旋回スクロールの少なくともいずれか一方のスクロールの端板には、前記一側面に、その高さが壁体の渦に沿ってその中心部側で高く外周端側で低くなるよう形成された段差部が設けられ、前記固定スクロールと旋回スクロールのいずれか他方のスクロールの壁体の上縁は、前記端板の段差部に対応し、複数の部位に分割されかつ該部位の高さが渦の中心部側で低く外周端側で高くなる段付き形状とされるスクロール圧縮機。

2. 請求の範囲第1項記載のスクロール圧縮機において、

前記固定スクロールと旋回スクロールの少なくともいずれか一方のスクロールを他方のスクロールに押しつける弾性体が設けられているスクロール圧縮機。

3. 請求の範囲第1項記載のスクロール圧縮機において、

前記背圧室は、前記固定スクロールの前記他側面側に形成されているスクロール型圧縮機。

4. 請求の範囲第1項記載のスクロール圧縮機において、

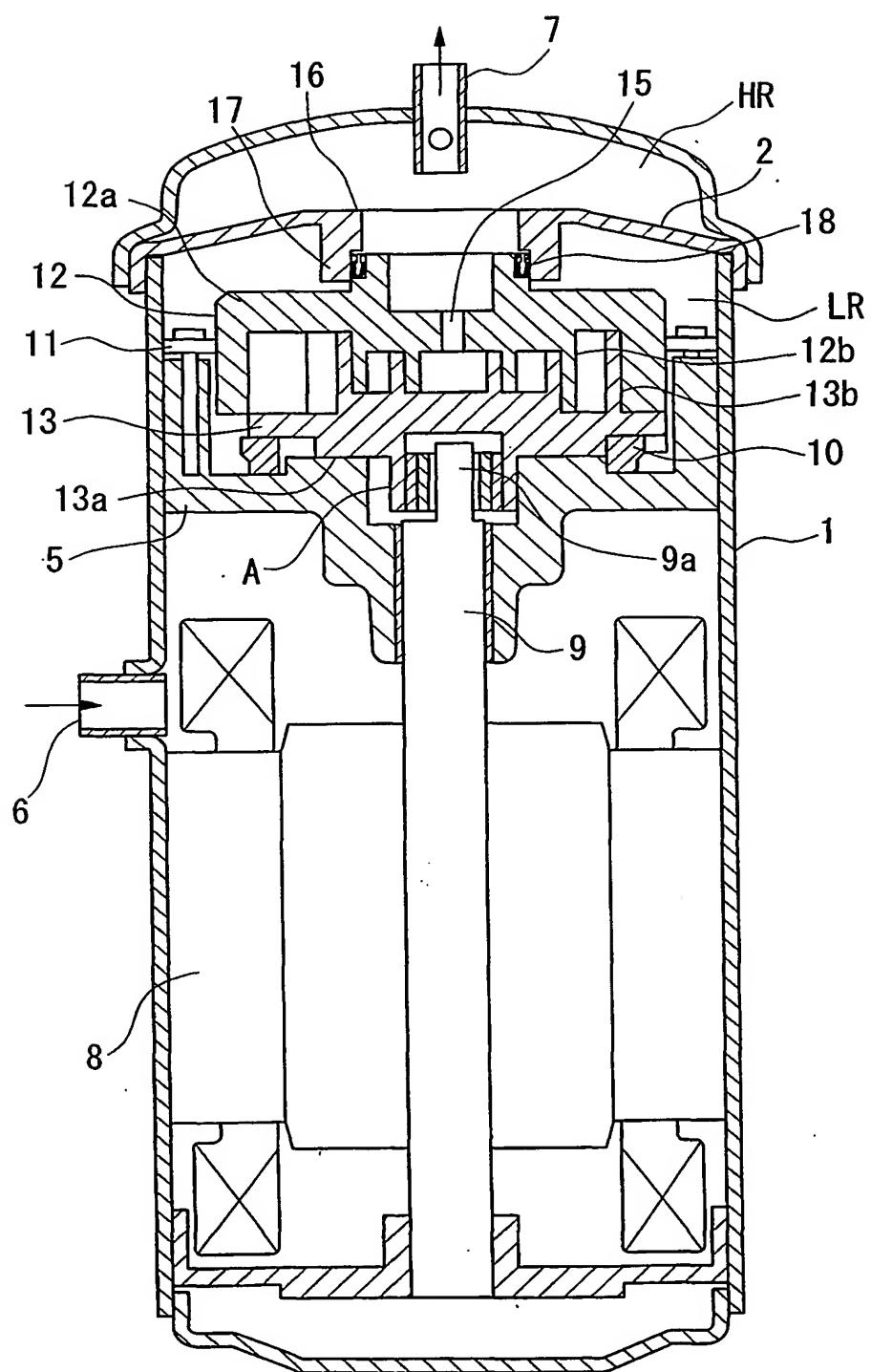
前記背圧室は、前記旋回スクロールの前記他側面側に形成されているスクロール型圧縮機。

5. 請求の範囲第4項記載のスクロール圧縮機において、

前記旋回スクロールの端板の前記他側面側に嵌合して公転旋回運動するベアリング部材が設けられ、前記背圧室は、前記旋回スクロールと前記ベアリング部材との間に形成されているスクロール圧縮機。

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

図1



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

図 2

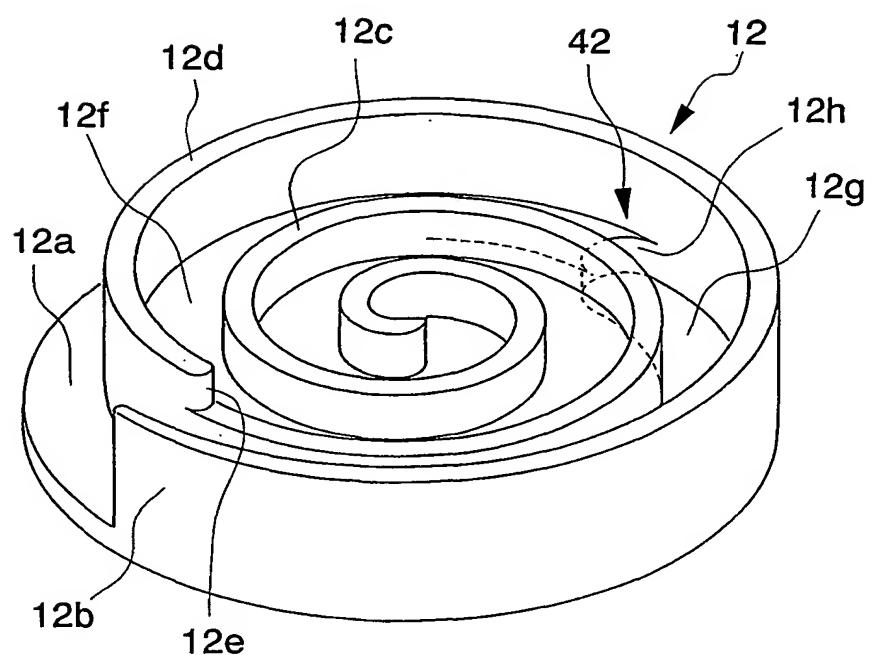
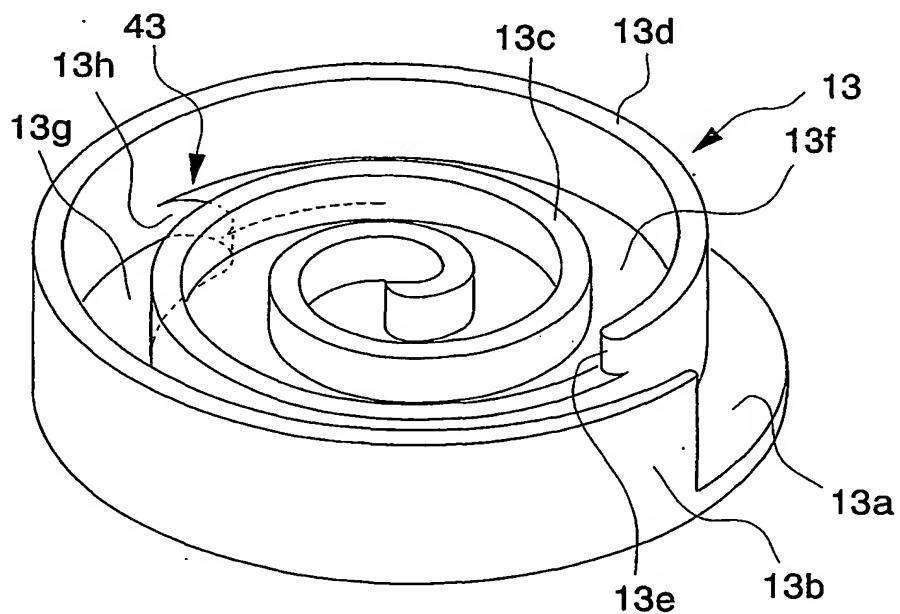
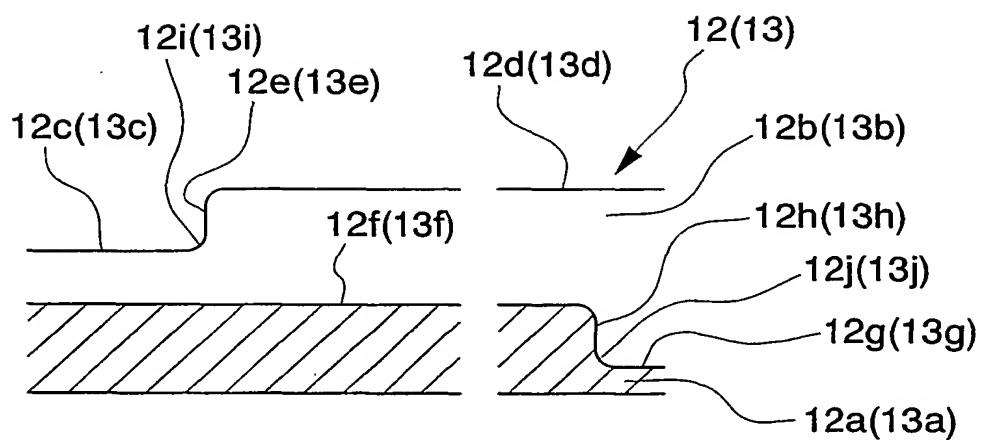


図 3



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

図 4



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

4/11

図 5

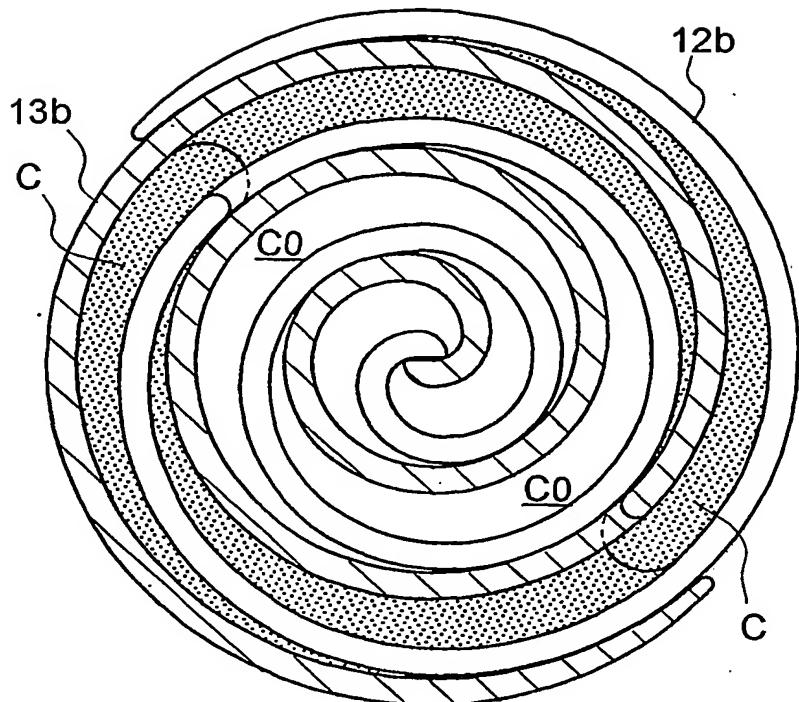
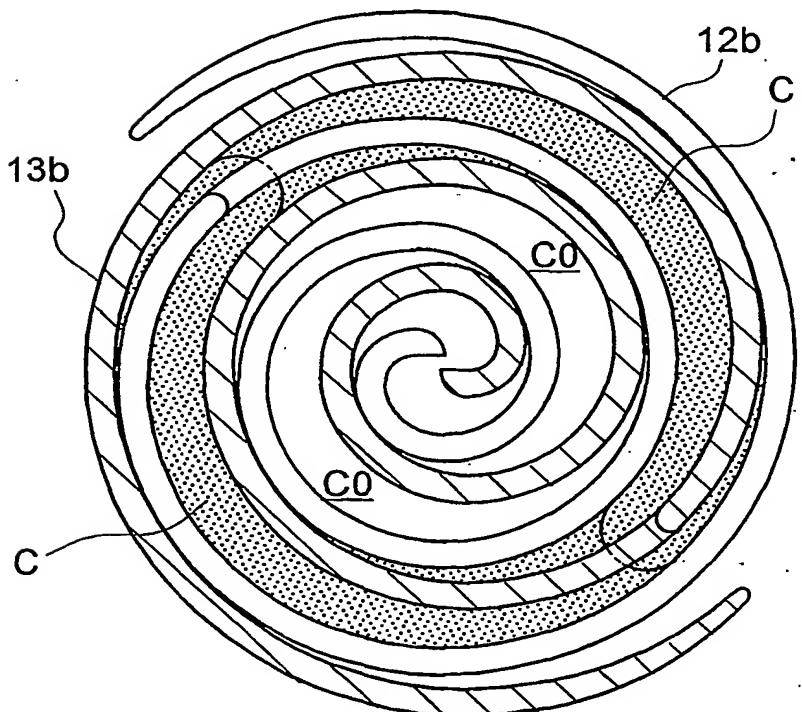


図 6



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

5/11

図 7

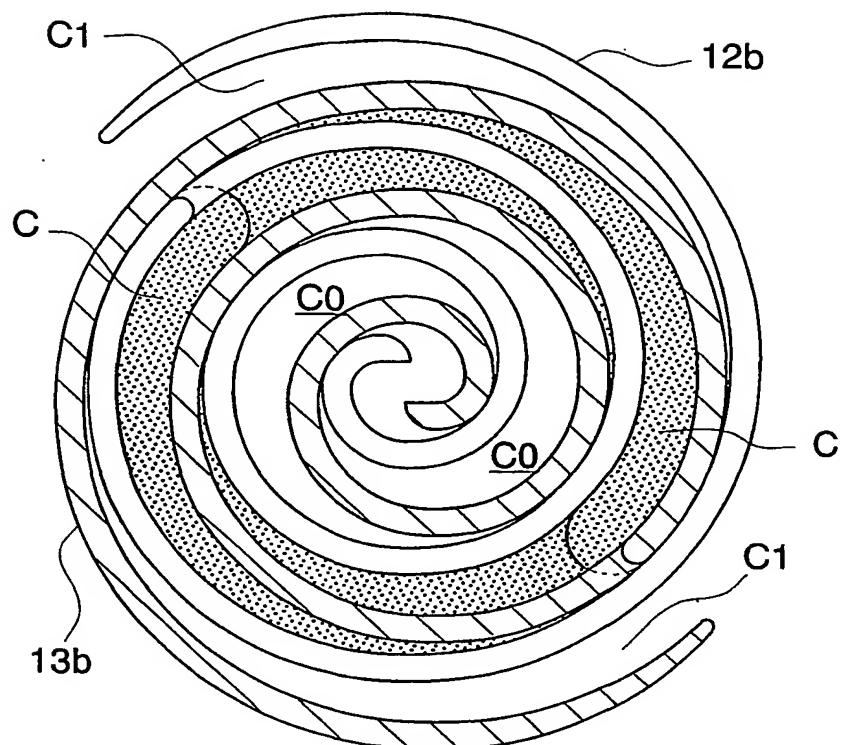
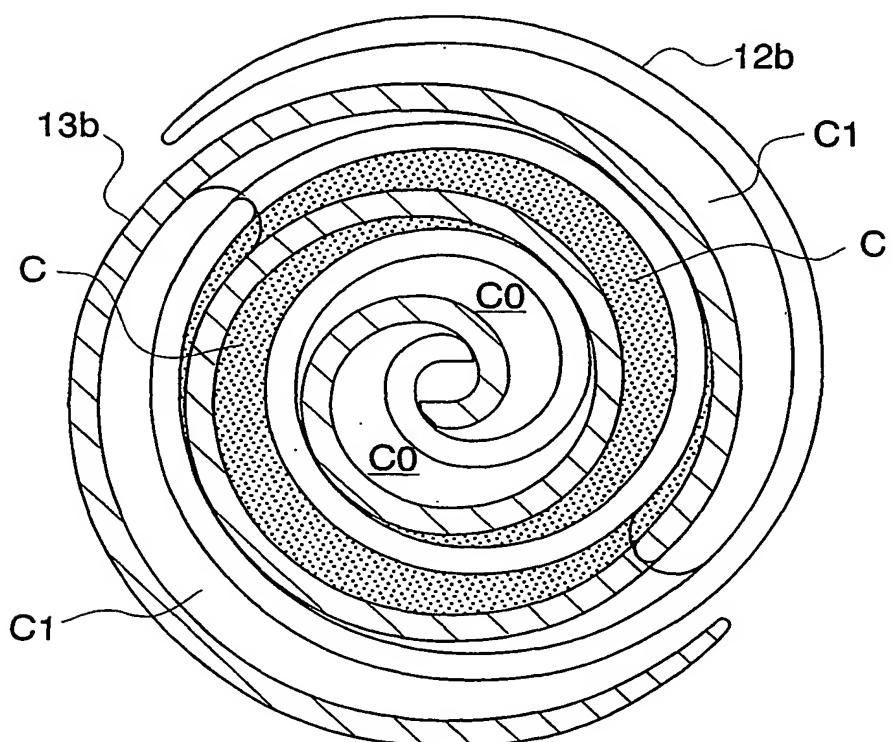
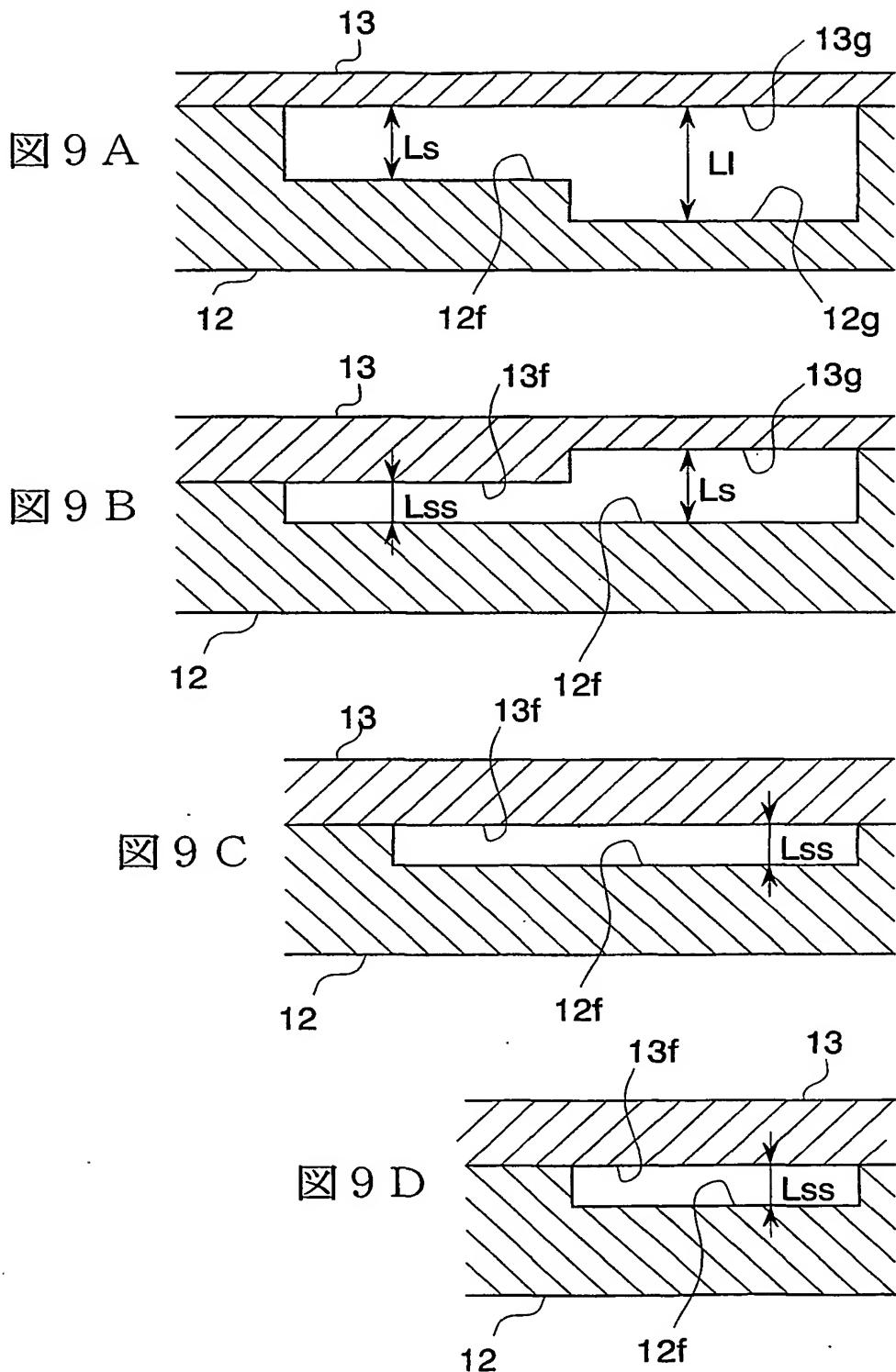


図 8

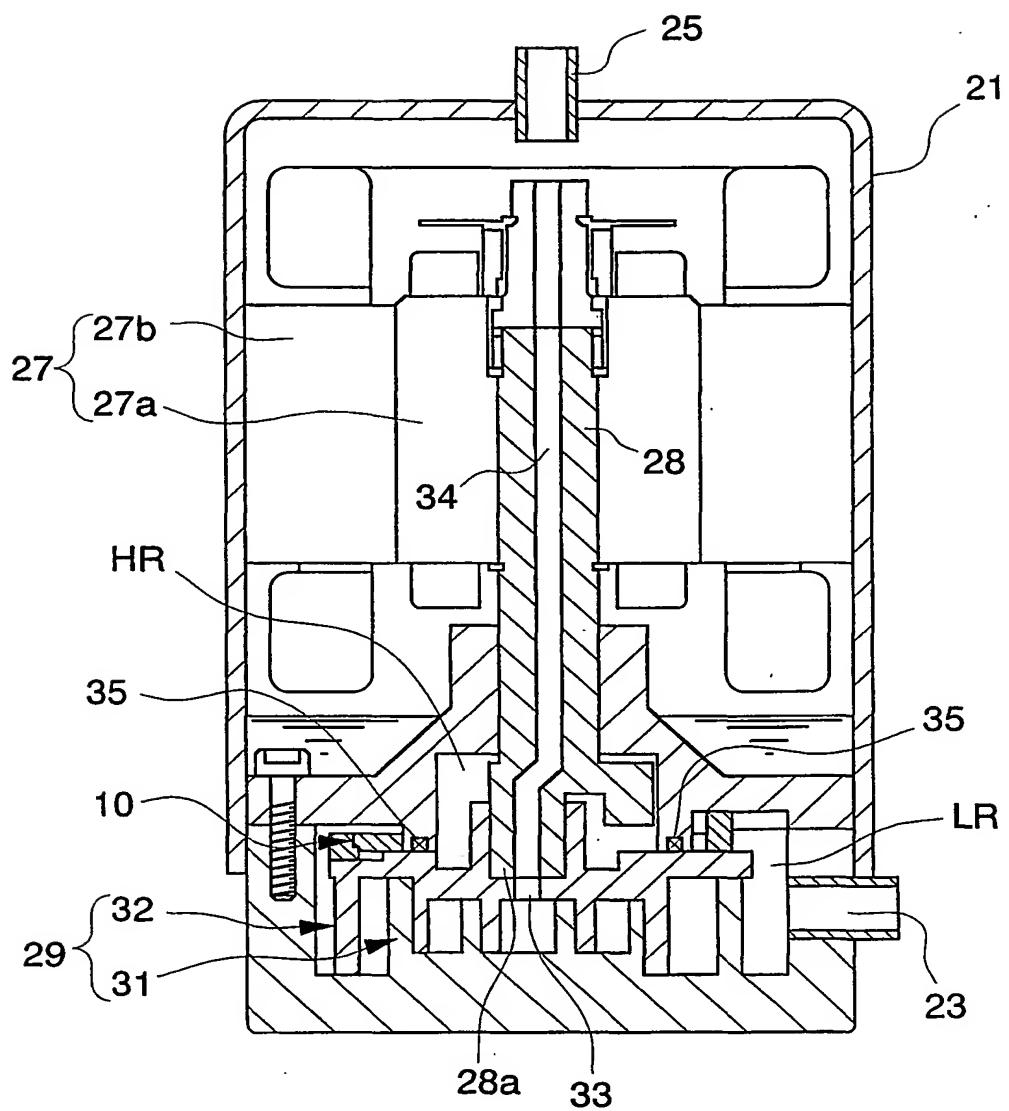


**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



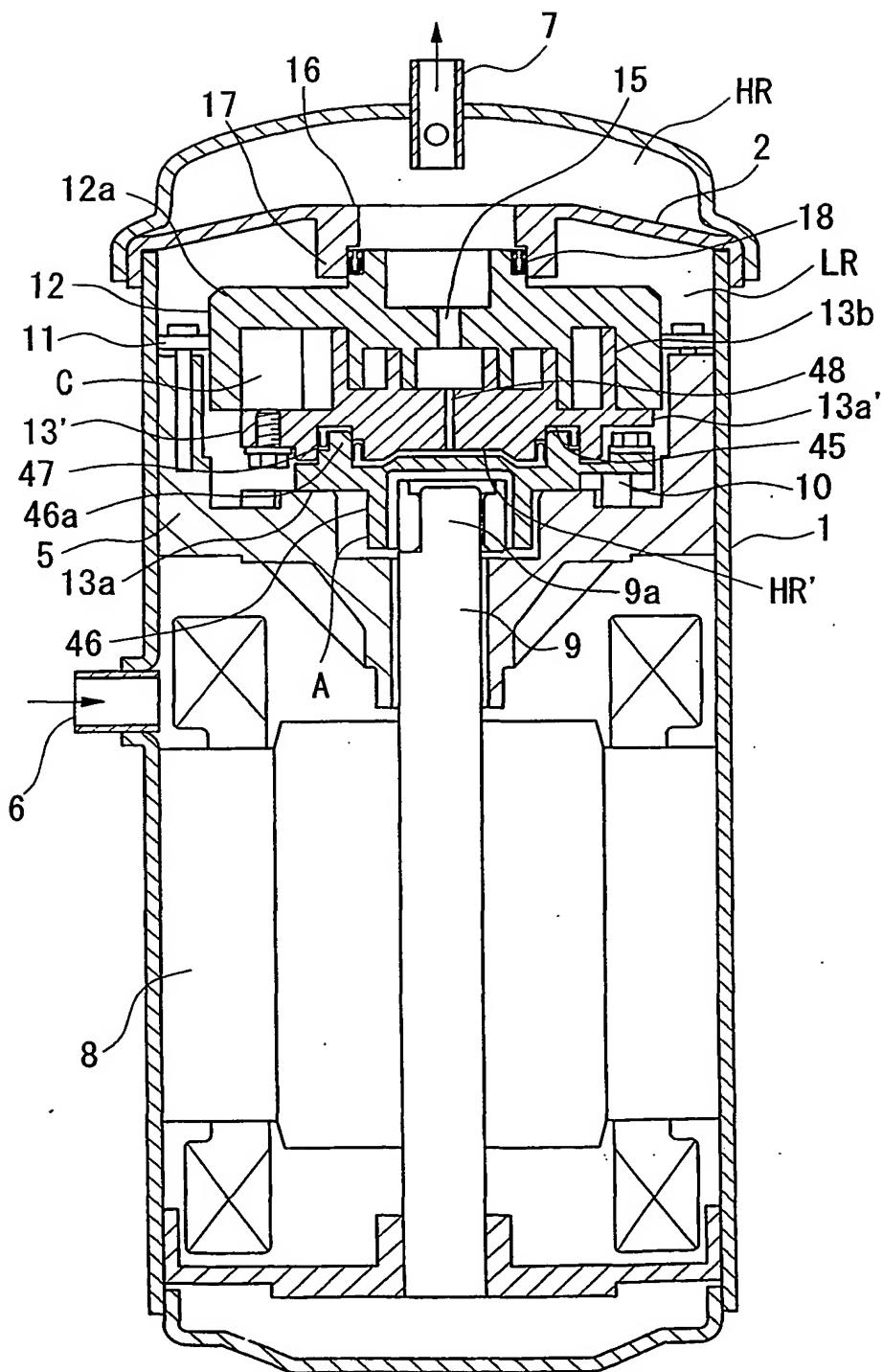
**THIS PAGE BLANK (verso)**

図 1 0



**THIS PAGE BLANK (verso).**

四 11



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

図 12 A

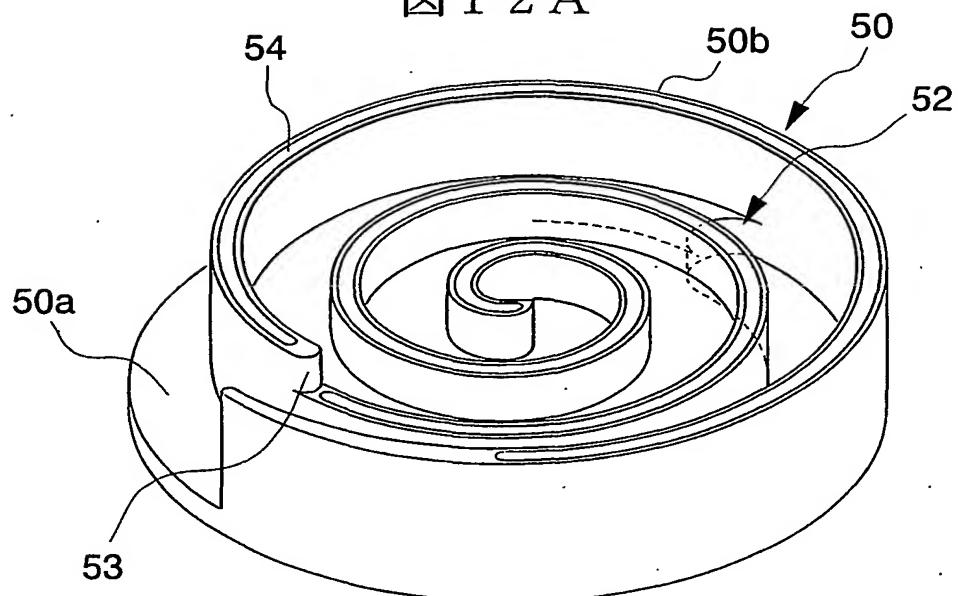
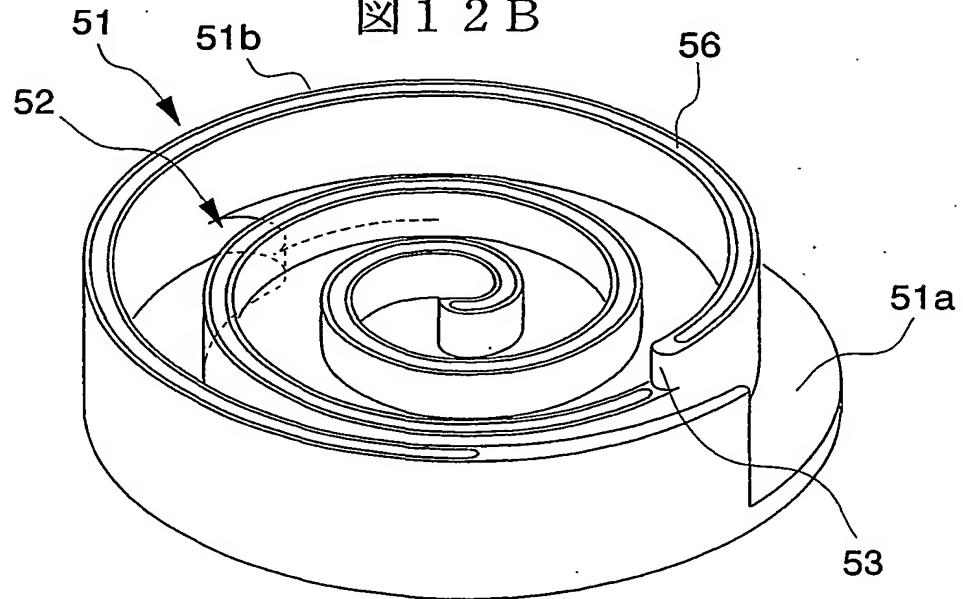


図 12 B



**THIS PAGE BLANK (SPTO)**

図 13 A

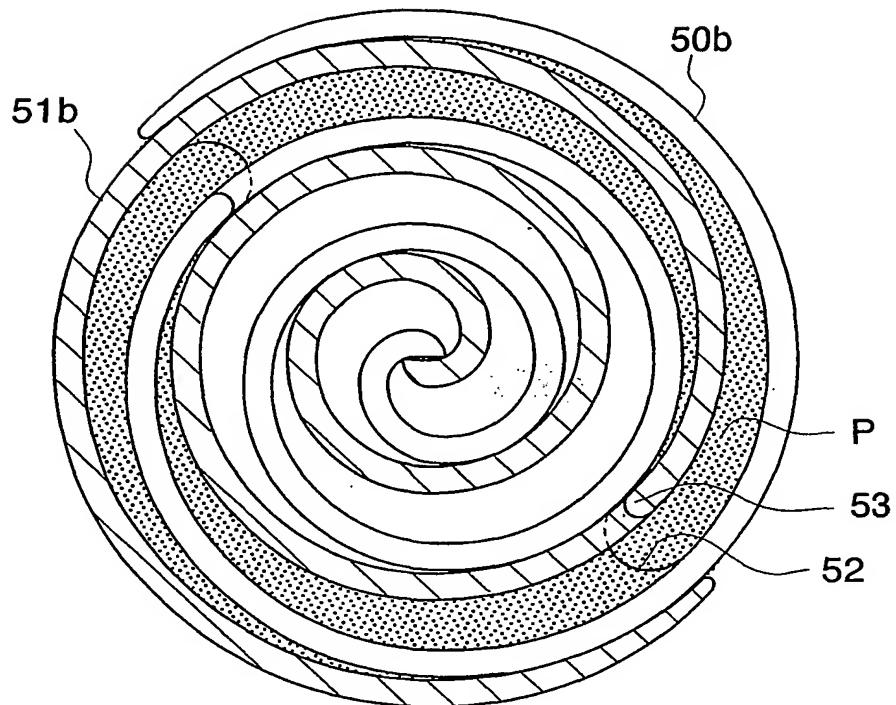
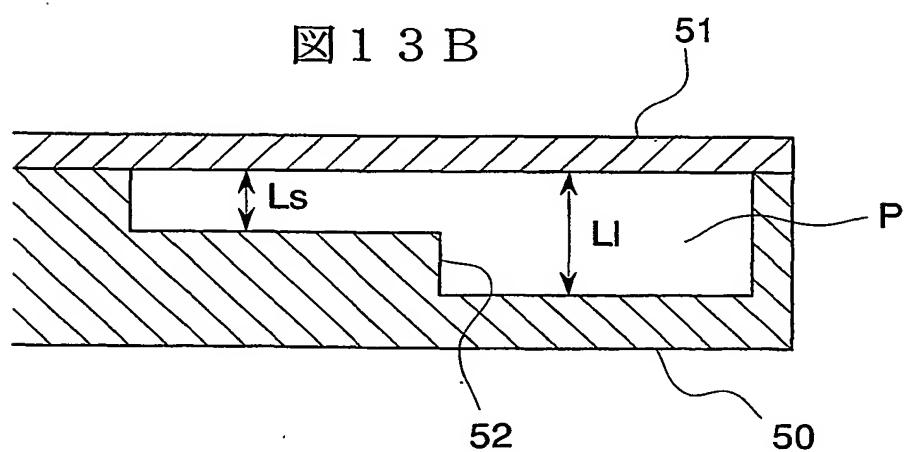


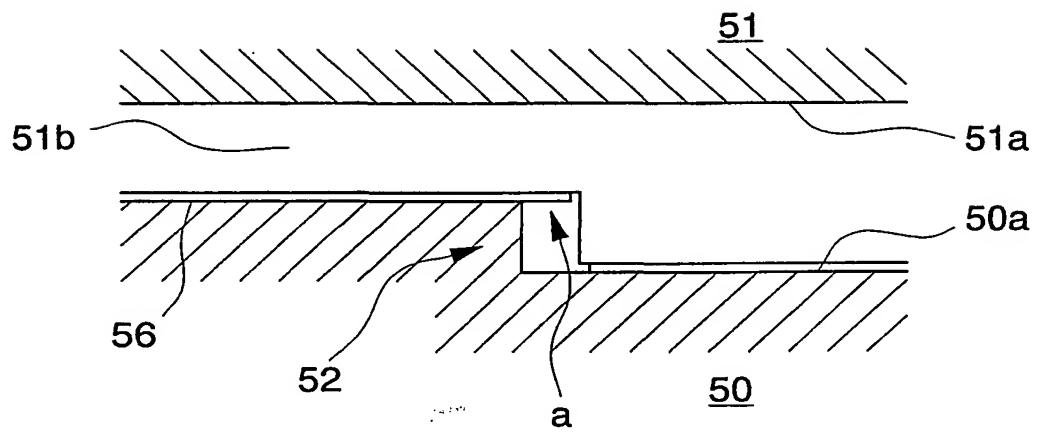
図 13 B



**THIS PAGE BLANK (USPTO,**

11/11

図 1 4



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/05243

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> F04C18/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> F04C18/02Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 4-311693 A (Toshiba Corporation), 04 November, 1992 (04.11.92), Full text; Figs. 1 to 8 (Family: none)	1-5
Y	JP 4-166689 A (Toshiba Corporation), 12 June, 1992 (12.06.92), Full text; Figs. 1 to 15 (Family: none)	1-5
Y	JP 4-121483 A (Toshiba Corporation), 22 April, 1992 (22.04.92), Full text; Figs. 1 to 6 (Family: none)	1-5
Y	JP 63-80088 A (Copeland Corporation), 11 April, 1988 (11.04.88), Full text; Figs. 1 to 33 & DE 3727986 A1 & US 4767293 A	1-5
A	JP 6-101666 A (Hitachi, Ltd.), 12 April, 1994 (12.04.94), Full text; Figs. 1 to 11 (Family: none)	1-5

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
18 September, 2001 (18.09.01)Date of mailing of the international search report  
25 September, 2001 (25.09.01)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int C1' F04C18/02

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int C1' F04C18/02

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996  
 日本国公開実用新案公報 1971-2001  
 日本国登録実用新案公報 1994-2001  
 日本国実用新案登録公報 1996-2001

## 国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリーエ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 4-311693 A (株式会社東芝) 4. 11月. 1992 (04. 11. 92) 全文 第1-8図 (ファミリーなし)	1-5
Y	JP 4-166689 A (株式会社東芝) 12. 6月. 1992 (12. 06. 92) 全文 第1-15図 (ファミリーなし)	1-5

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)
- 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

- 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
- 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
- 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
- 「&」同一パテントファミリー文献

## 国際調査を完了した日

18. 09. 01

## 国際調査報告の発送日

25.09.01

## 国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

## 特許庁審査官(権限のある職員)

尾崎和寛

3T 8922



電話番号 03-3581-1101 内線 3394

C (続き) . 関連すると認められる文献		関連する 請求の範囲の番号
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	
Y	JP 4-121483 A (株式会社東芝) 22. 4月. 1992 (22. 04. 92) 全文 第1-6図 (ファミリーなし)	1-5
Y	JP 63-80088 A (コープランド・コーポレーション) 11. 4月. 1988 (11. 04. 88) 全文 第1-33図 &DE 3727986 A1 &US 4767293 A	1-5
A	JP 6-101666 A (株式会社日立製作所) 12. 4月. 1994 (12. 04. 94) 全文 第1-11図 (ファミリーなし)	1-5

PCT

## 国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)  
〔PCT18条、PCT規則43、44〕

出願人又は代理人 の書類記号 PC-8518	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP01/05243	国際出願日 (日.月.年) 20.06.01	優先日 (日.月.年) 22.06.00
出願人(氏名又は名称) 三菱重工業株式会社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。  
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。 この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

## 1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。  
 この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。  
 この国際出願に含まれる書面による配列表 この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。2.  請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。3.  発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。4. 発明の名称は  出願人が提出したものと承認する。 次に示すように国際調査機関が作成した。5. 要約は  出願人が提出したものと承認する。 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1ヶ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。6. 要約書とともに公表される図は、  
第 1 図とする。  出願人が示したとおりである. なし 出願人は図を示さなかった。 本図は発明の特徴を一層よく表している。

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int C1' F04C18/02

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int C1' F04C18/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996  
 日本国公開実用新案公報 1971-2001  
 日本国登録実用新案公報 1994-2001  
 日本国実用新案登録公報 1996-2001

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 4-311693 A (株式会社東芝) 4. 11月. 1992 (04. 11. 92) 全文 第1-8図 (ファミリーなし)	1-5
Y	JP 4-166689 A (株式会社東芝) 12. 6月. 1992 (12. 06. 92) 全文 第1-15図 (ファミリーなし)	1-5

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

## 国際調査を完了した日

18. 09. 01

## 国際調査報告の発送日

25.09.01

## 国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

## 特許庁審査官 (権限のある職員)

尾崎和寛



3T 8922

電話番号 03-3581-1101 内線 3394

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

C(続き) 関連すると認められる文献		関連する 請求の範囲の番号
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	
Y	JP 4-121483 A (株式会社東芝) 22. 4月. 1992 (22. 04. 92) 全文 第1-6図 (ファミリーなし)	1-5
Y	JP 63-80088 A (コープランド・コーポレーション) 11. 4月. 1988 (11. 04. 88) 全文 第1-33図 &DE 3727986 A1 &US 4767293 A	1-5
A	JP 6-101666 A (株式会社日立製作所) 12. 4月. 1994 (12. 04. 94) 全文 第1-11図 (ファミリーなし)	1-5

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**